

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

2

jc962 U.S. PTO
09/643800
08/22/00


別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年 8月24日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第237061号

出願人
Applicant(s):

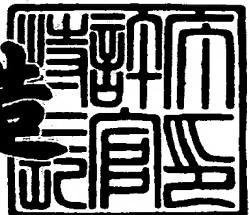
オリンパス光学工業株式会社



2000年 7月28日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3059896

【書類名】 特許願
【整理番号】 A009904845
【提出日】 平成11年 8月24日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G03B 17/00
【発明の名称】 電子カメラ
【請求項の数】 2
【発明者】
【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学
工業株式会社内
【氏名】 川瀬 大
【発明者】
【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学
工業株式会社内
【氏名】 樋口 正祐
【特許出願人】
【識別番号】 000000376
【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100058479
【弁理士】
【氏名又は名称】 鈴江 武彦
【電話番号】 03-3502-3181
【選任した代理人】
【識別番号】 100084618
【弁理士】
【氏名又は名称】 村松 貞男
【選任した代理人】
【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100100952

【弁理士】

【氏名又は名称】 風間 鉄也

【選任した代理人】

【識別番号】 100097559

【弁理士】

【氏名又は名称】 水野 浩司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9602409

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子カメラ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 単板からなり、少なくとも3つの異なる色情報のいずれかに
対応する画素を有する撮像素子を備えた電子カメラにおいて、

前記画素における色情報と同一の色情報を有する画素値を用いて少なくとも3
次以上の高次多項式の近似式による補間処理で全画素数に相当するプレーンを生
成する補間手段を備えたことを特徴とする電子カメラ。

【請求項2】 請求項1記載の電子カメラにおいて、前記補間手段は補間係
数を記憶したテーブルを更に備え、前記テーブルに記憶された補間係数を用いて
補間することを特徴とする電子カメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、所望の画像を撮像し、この画像情報を記録・表示することが可能な
電子カメラに関し、特に、単板からなる撮像素子を用いて擬似3板化した画像処
理が可能な電子カメラに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来画素補間を行った場合において、エッジ部分の偽信号発生を回避するため
に、空間画素ずらし法によって生成された2つの画像を合成して合成画像を作成
する撮像装置が報告されている（特開平10-248069）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、少なくとも単板からなる撮像素子で撮影した画像を擬似3板化する
ことにより、安価で高画質の電子カメラを提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記の課題を解決するために次のような手段を講じた。

【0005】

本発明の電子カメラは、単板からなり、少なくとも3つの異なる色情報のいずれかに対応する画素を有する撮像素子を備えた電子カメラにおいて、前記画素における色情報と同一の色情報を有する画素値を用いて少なくとも3次以上の高次多項式の近似式による補間処理で全画素数に相当するプレーンを生成する補間手段を備えたことを特徴とする。このように、精度の良い補間ににより擬似3板化を可能としたので、安価で高画質の電子カメラを提供できる。

【0006】

上記の電子カメラにおいて、前記補間手段は補間係数を記憶したテーブルを更に備え、前記テーブルに記憶された補間係数を用いて補間することを特徴とする。複雑な演算を行わず予め用意されたテーブルを参照して補間演算を実行するので、高速処理が可能になると共に、高性能な演算素子などを必要としない。

【0007】

【発明の実施の形態】

図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0008】

図1は、本発明の一実施形態に係る電子カメラのシステム構成を示す概略プロック図である。図1を参照して本発明に係る電子カメラの概略構成を説明する。

【0009】

撮影レンズ系11を通過した被写体の画像は、撮像素子12で電気信号に変換される。撮像素子12で変換された電気信号は、撮像回路13でアナログ画像信号に変換された後に、A/D変換器14によってデジタル画像信号に変換される。そして、このデジタル画像信号は、所定の処理を経て、例えば、外部メモリである着脱可能な着脱メモリ20（例えば、フラッシュメモリ、スマートメディア等）にインターフェース（I/F）21を介して記録される。なお、着脱メモリ20は通常カードスロット22に装着される。また、電子カメラは、高速な内蔵メモリ30（例えば、ランダムアクセスメモリ（RAM）等）を有しており、画像の圧縮伸長における作業用メモリとして、或いは一時的な画像記憶手段としての高速バッファとして使用される。内蔵メモリ30は、本発明においては、補間

処理用のメモリ領域31を有している。なお、このメモリ領域31は内蔵メモリ30と独立したメモリであっても良いし、補間処理用の演算回路（又は、IC）に内蔵されたメモリであってもかまわない。

【0010】

圧縮伸長回路40は、デジタル画像信号の圧縮を行ったり、圧縮された画像信号を展開（伸長）するためのものである。

【0011】

また、電子カメラには、通常画像表示用のLCD50（液晶表示装置）が搭載されており、このLCD50は、着脱メモリ20に記録された画像の確認や、撮影しようとする画像を表示する。このLCD50に表示される画像は内蔵メモリ30からの画像情報を一旦ビデオメモリ51に取り込み、次に、ビデオ出力回路52で、ビデオ画像に変化して、画像表示LCD50に画像が表示可能となっている。また、ビデオ出力回路52の出力はビデオ出力用の外部端子53を介して外部表示装置にビデオ画像が 출력できるようになっている。

【0012】

シスコン70は、電子カメラの各機器の全体の制御を行うもので、その機能の詳細は後述する。シスコン70は、レリーズからなる操作部73からの入力を受け付けて、レリーズの操作によって撮像を行ったり、画像処理を図示しない画像処理回路に依頼したりする。また、シスコン70は、被写体の撮像時における光量が不足している場合には、ストロボ発光部71に依頼してストロボをオンにして撮影するように制御する。また、シスコン70には図示しない撮影距離検出部があり、被写体との距離を検出する機能を有する。また、操作部73は、各種モードの設定も行うことができるようになっており、そのモード設定はモードLCD72に表示される。

【0013】

外部インターフェース（外部I/F）61は、外部入出力端子60に接続されて、外部機器とのデータの入出力を行う。この外部入出力端子60には、例えば、パーソナルコンピュータ等が接続されて、着脱メモリ20内の画像をパーソナルコンピュータ等に転送したり、パーソナルコンピュータ等から画像データを入

力したりする。

【0014】

また、電子カメラの各部は基本的に電池により駆動するようになっており、電源部80を介してカメラ電池81からの電力によってカメラの各部が駆動するようになっている。また、カメラ電池81は電源部80の制御により充電可能なものとなっている。

【0015】

図2は、1次元の補間モデルを示す図である。図2の(a)に示すように、従来では、2点間を結ぶ直線によって所望の位置における出力値を計算する直線補間が一般的であった。このようにすると、計算に必要な既知の出力値を有する位置は2点でよいが、あくまでも2点間の比例平均の出力値を求める事になるので、例えば、その2点間に最大値又は最小値がある場合でも、検出できないことになる。本発明では、この補間精度を上げるために、少なくとも3次以上の多次多項式による近似式を用いて所望の位置における出力値を得ている。図2では、4点の値から3次多項式の係数を求めて、求められた3次多項式による近似式に位置データを入れて出力を得ている例を示す。なお、この3次多項式による近似式による補間は「Cubic補間」とも称する。図2において、位置n-1、n、n+1、n+2の4点の出力値から3次多項式の係数を求め、その3次多項式から位置x'における出力値を求める事によって所望の位置における補間値が得られることになる。これを例えば、直線補間で行った場合を考慮すると、最大値を有する位置はn+1になるので、本発明の場合と異なり、正確な位置が得られないことが明らかである。

【0016】

図3は、本発明における補間演算回路90のブロック図である。補間演算回路90は補間位置算出部91と、補間位置修正部92と、補間係数テーブル93と、補間演算部94と、バッファメモリ31とからなる。なお、補間位置算出部91から補間演算部94の機能はシスコン70で行われる。具体的には、補間演算回路90は次のような動作を行う。

【0017】

内蔵メモリ30からの元画像データが補間位置算出部91と補間演算部94に入力する。補間位置算出部91は、入力データに基づいて、例えば、図2(b)における、n点とn+1点との間の補間位置x'を算出する。次に、補間位置修正部92は、演算を簡略化するために、例えば、n点とn+1点との間を16等分した場合におけるx'点に最も近い点に補間位置をメモリ領域31からのデータに基づいて修正する。このように補間位置を修正することにより、予め用意された補間係数テーブル93を用いて修正された補間位置における出力を算出することができるので、複雑な計算を行うことなく、高速に補間位置における出力値が算出可能となる。なお、この補間位置の修正による誤差については、テーブルで補間係数を与えるようにしているために、細かくしすぎるとテーブルのデータ量が増えるので現実的ではないが、ある程度、例えば上記のように16等分した位置とすれば精度的には十分であるし、データ量もさほど多くならないので、現実的といえる。

【0018】

図4は、高次多項式の近似式により補間を擬似3板化に適用した場合について説明するための図である。

図4の(a)に示すように、単板の撮像素子においては、画素毎にR(レッド)、G(グリーン)、B(ブルー)の色配置が決まっており、1つの画素には1つの色が対応している。本発明では、高次多項式の近似式による補間を用いて、各画素において、例えば、レッドの色情報がない部分にレッドの補間値を埋め込み、グリーンの色情報のない部分にはグリーンの補間値を埋め込み、ブルーの色情報のない部分にはブルーの補間値を埋め込むようにして、擬似3板化を実現している。この様子を図4の(b)に示す。また、その後の処理で、

$$Y = aR + bG + cB$$

$$C_b = \alpha (B - Y)$$

$$C_r = \beta (R - Y)$$

でそれぞれ示される式に基づき、図4の(b)を同図(c)へ置き換えている。

【0019】

図5は、RGBの各色についての補間方法を説明するための図である。図5に

において、RGBの括弧内の部分の（R）（G）（B）はそれぞれ当該色情報がないことを示している。図5の（a）は、R（レッド）の補間の様子を示す図であって、この場合において、R（レッド）の色情報を有する周りの点①と点②及び点③におけるR（レッド）の色情報は、図中破線Aで示したデータ（16個のRのデータ）を用いて補間できる。また、同様にして、点④、点⑤及び点⑥におけるR（レッド）の色情報は、図中破線Bで示したデータで求めることができる。このような補間方法により、全ての格子点の色情報が求められる。次に、G（グリーン）の場合には、Gのデータのある画素とない画素とが交互に配置されているので、例えば、破線C内の16個のデータを用いて、図中の斜線で示した（G）のデータが得られる。なお、図5の（c）に示すB（ブルー）の場合には、配置はR（レッド）の場合と同様であるので、R（レッド）と同様な方法によって画素のない部分におけるデータを補間することができる。この場合において、補間係数テーブルとして用意されているのは、16画素（3次多項式の2次元補間であれば、上記のように16個のデータ）分であるので、補間係数テーブルとしては小さいテーブルを用意すれば良く、更にテーブルによって補間係数を与えていたり、複雑な計算を要する事がないので、小さな回路で、擬似3板化が実現できる。

【0020】

図6は、RGBの各色について他の補間方法を説明するための図である。図5ではRGBの各色の補間を行うのに際し、例えば、図5の（a）のR（レッド）の領域Aについては、 7×7 画素（基本的には、 8×8 画素の領域を抽出）から補間値を求め、図5の（b）のG（グリーン）については、菱形の領域を設定して、補間値を求めるようにしている。図5に示すような領域の設定方法によって、補間値を求める場合には、R（レッド）とB（ブルー）は有効帯域が同一にできるが、G（グリーン）については他の色と有効帯域が異なり、補間方法としては好ましくない。本実施形態においては、RGBの各色の全てについてRGB共に 4×4 画素から各色の補間を行っている。図6の（a）はR（レッド）の補間例であり、（b）はG（グリーン）の補間例であり、（c）はB（ブルー）の補間例である。例えば、図6の（a）において、 4×4 画素を抽出すると、抽出さ

れた領域には少なくともR（レッド）の4画素（すなわち、4つのデータ）が存在することになる。この4つのデータを用いて、図6の（a）の○の位置における補間値を3次多項式による近似式を用いて補間して求める。G（グリーン）B（ブルー）についてもR（レッド）と同様に、補間される。なお、画素データは、その位置と補間係数により周波数帯域が異なるので、その画素位置に応じた補正係数で図示のように補正する。このように、本実施形態においては、補間画素を少なくでき、RGBの各色について同一の 4×4 画素から同一の補間係数を用いて各色のデータを生成するために、有効帯域が合わせられるという利点がある。

【0021】

図7は、G（グリーン）についての更に他の補間方法を説明するための図である。図7では、図5の（b）で示したG（グリーン）のように抽出領域を菱形ではなく、R（レッド）やB（ブルー）と同様に正方形としたことにある。図7においては、例えば、（G）で補間したものと[G]で補間したものとを加算することによって、補間値を得ている。このようにすると、G（グリーン）についても、R（レッド）やB（ブルー）と同一の画素領域で同一の補間係数を用いてデータの作成が可能になるので、有効帯域が合わせられる。また、図6の実施形態と比較した場合には、補間に用いる画素数が多くなるので、精度が向上するという利点を有する。

【0022】

図8は、擬似3板化による処理の流れの概略図である。CCDからの出力は、AD変換器によってデジタル信号に変換され、その信号は2つに分かれ、1つはエッジ抽出用、もう1つは擬似3板化用に使用される。エッジは広帯域信号から抽出される。また、擬似3板化は狭帯域信号を用いて行われる。そして、抽出されたエッジが3板化された信号と合成されて画像処理が行われる。このように、「エッジ処理」に相当する処理は、3板化処理（狭帯域信号による処理）にエッジ処理による高帯域成分を補うことによって広帯域化処理を行うものである。この時、エッジ処理で用いる信号としては、例えば、広帯域成分をより多く含む、例えば、上記の図5の実施形態で生成されたG（グリーン）信号が用いられる。

【0023】

上記のように、本発明によれば、例えば、RGBの色情報のうちR（レッド）の画素情報のある画素については、G（グリーン）及びB（ブルー）についてそれぞれ高次多項式を用いた近似式による補間によってG（グリーン）とB（ブルー）の画素値を求め、R（レッド）の色情報のない画素については、同様にして補間により画素値を求めている。この高次多項式を用いた近似式による補間では、従来の例えば直線補間比較して極めて精度の良い補間値が得られるので、安価で高画質な電子カメラを提供することを可能となる。

【0024】

本発明は、上記の発明の実施の形態に限定されるものではない。上記の実施形態においては、近似式として3次多項式の1次元についてのみの例を示したが、4次以上の多項式に拡張も可能であるし、2次元以上の多次元による補間を行うことも可能である。更に、多項式による近似でなく、他の適当な関数（例えば、指數関数等）を使用した更に精度の良い近似式が得られたのであれば、その近似式を使用し、更に、その補間係数をテーブルとして与えておくのも非常に効果的である。

【0025】

また、本発明の要旨を変更しない範囲で種々変形して実施できるのは勿論である。

【0026】

【発明の効果】

本発明によれば次のような効果が得られる。

【0027】

高次多項式を用いた近似式により精度の良い補間を行って擬似3板化を可能としたので、安価で高画質の電子カメラを提供できる。

【0028】

また、複雑な演算を行わず予め用意されたテーブルを参照して補間演算を実行するので、高速処理が可能になると共に、高性能な演算素子などを必要としない。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態に係る電子カメラのシステム構成を示す概略ブロック図。

【図2】

1次元の補間モデルを示す図。

【図3】

本発明における補間演算回路90のブロック図。

【図4】

高次多項式の近似式により補間を擬似3板化に適用した場合について説明するための図。

【図5】

RGBの各色についての補間方法を説明するための図。

【図6】

RGBの各色について他の補間方法を説明するための図。

【図7】

Gについて更に他の補間方法を説明するための図。

【図8】

擬似3板化による処理の流れの概略図。

【符号の説明】

1 1 …撮影レンズ系、

1 2 …撮像素子、

1 3 …撮像回路、

1 4 …A／D変換器、

2 0 …着脱メモリ、

2 1 …インターフェース (I／F) 、

2 2 …カードスロット、

3 0 …内蔵メモリ、

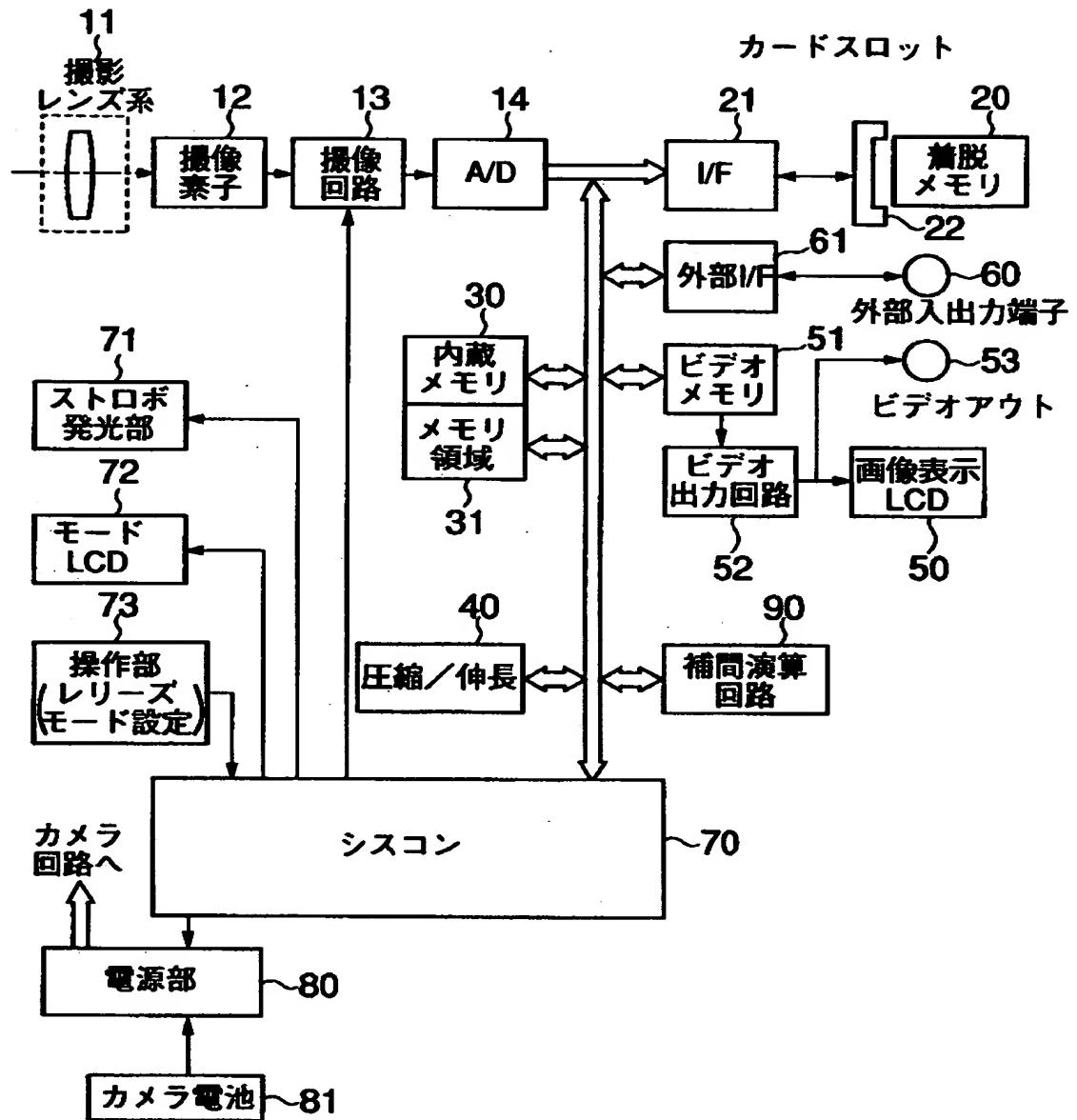
3 1 …補間処理用のメモリ領域、

4 0 …圧縮伸長回路、

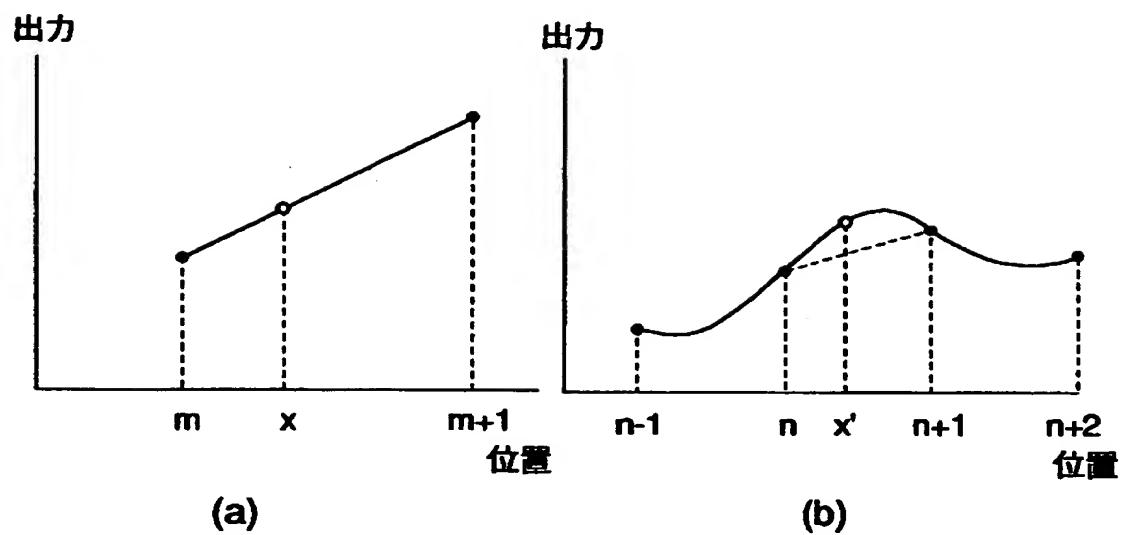
50…LCD、
51…ビデオメモリ、
52…ビデオ出力回路、
53…外部端子、
70…システムコン
73…操作部、
71…ストロボ発光部、
61…外部インターフェース（外部I/F）、
80…電源部、
81…カメラ電池。

【書類名】 図面

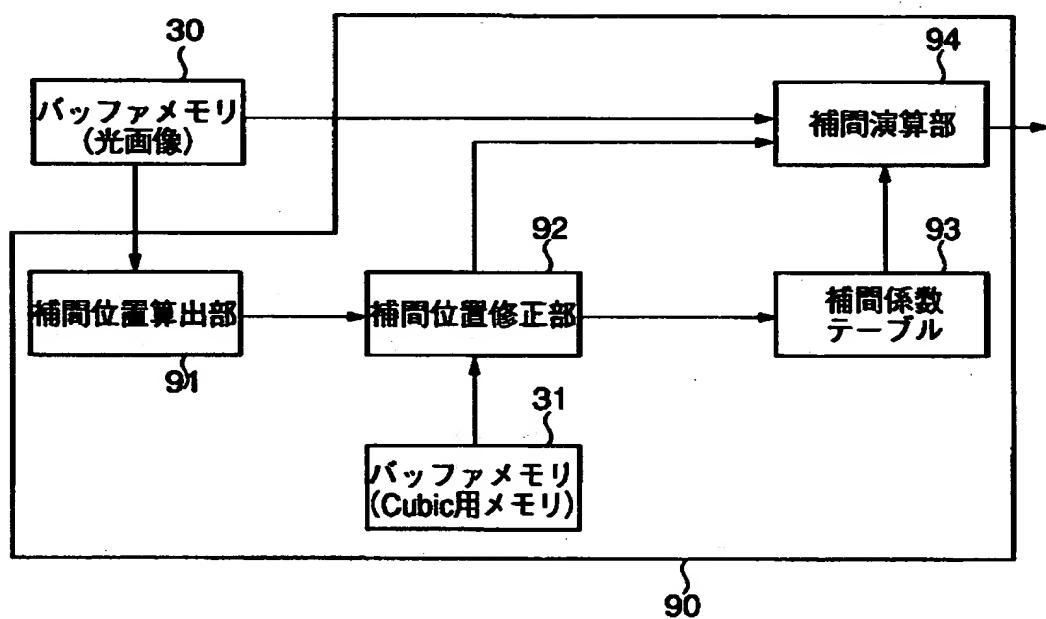
【図1】



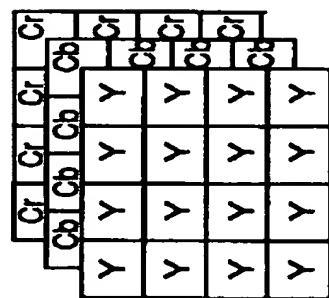
【図2】



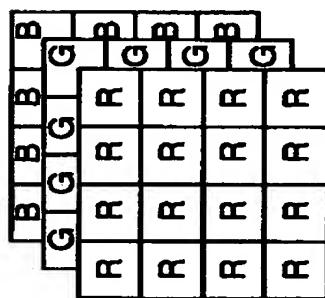
【図3】



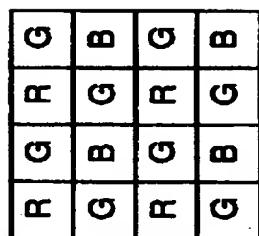
【図4】



(c)



(b)



(a)

【図5】

(a)

| | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| R | (R) | R | (R) | R | (R) | R | (R) | R |
| (R) |
| R | (R) | R | (R) | R | (R) | R | (R) | R |
| (R) | (R) | ② | ③ | ⑤ | ④ | ⑥ | (R) | (R) |
| R | (R) | R | (R) | R | (R) | R | (R) | R |
| (R) |
| R | (R) | R | (R) | R | (R) | R | (R) | R |
| (R) |

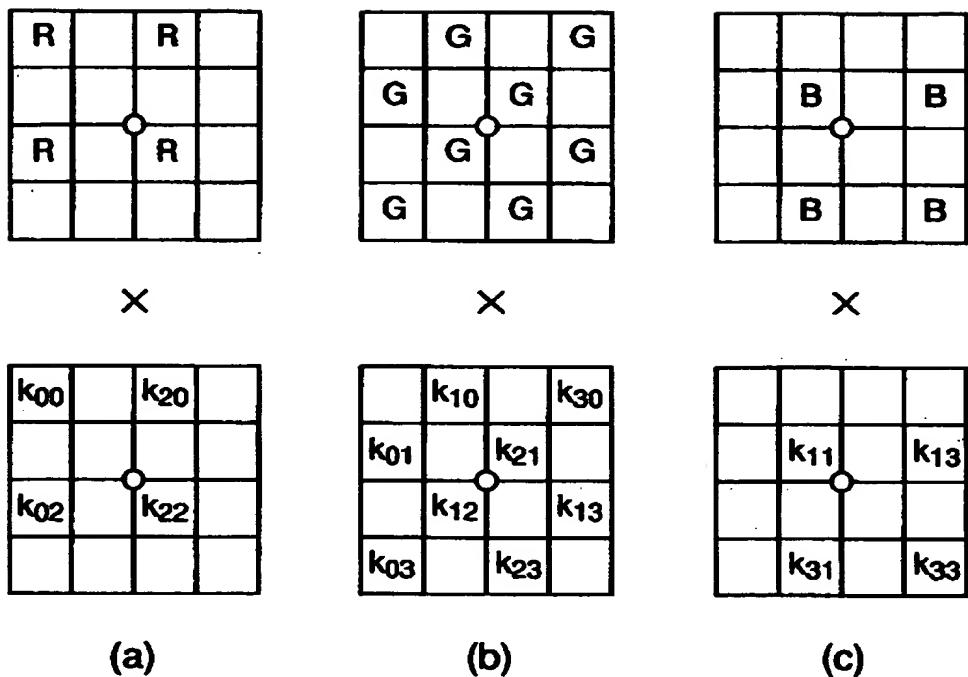
(b)

| | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| (G) | G | (G) | G | (G) | G | (G) | G | (G) |
| G | (G) | G | (G) | G | (G) | G | (G) | G |
| (G) | G | (G) | G | (G) | G | (G) | G | (G) |
| G | (G) | G | (G) | G | (G) | G | (G) | G |
| (G) | G | (G) | G | (G) | G | (G) | G | (G) |
| G | (G) | G | (G) | G | (G) | G | (G) | G |
| (G) | G | (G) | G | (G) | G | (G) | G | (G) |
| G | (G) | G | (G) | G | (G) | G | (G) | G |

(c)

| | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| (B) |
| (B) | B | (B) | B | (B) | B | (B) | B | (B) |
| (B) |
| (B) | B | (B) | B | (B) | B | (B) | B | (B) |
| (B) |
| (B) | B | (B) | B | (B) | B | (B) | B | (B) |
| (B) |
| (B) | B | (B) | B | (B) | B | (B) | B | (B) |

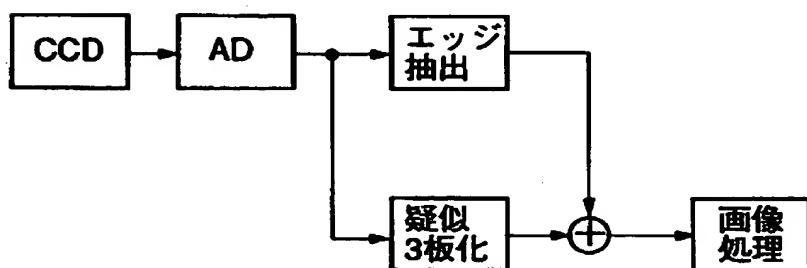
【図6】



【図7】

| | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | (G) | | (G) | | (G) | | (G) |
| [G] | | [G] | | [G] | | [G] | |
| (G) | | (G) | | (G) | | (G) | |
| [G] | | [G] | | [G] | | [G] | |
| (G) | | (G) | | (G) | | (G) | |
| [G] | | [G] | | [G] | | [G] | |
| (G) | | (G) | | (G) | | (G) | |

【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 少なくとも单板からなる摄像素子で撮影した画像を擬似3板化することにより、安価で高画質の電子カメラを提供すること。

【解決手段】 单板からなり、少なくとも3つの異なる色情報のいずれかに対応する画素を有する摄像素子12を備えた電子カメラにおいて、前記画素における色情報と同一の色情報を有する画素値を用いて少なくとも3次以上の高次多項式の近似式による補間処理で全画素数に相当するプレーンを生成する補間手段90を備えた。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000000376]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

氏 名 オリンパス光学工業株式会社